INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

El estudiante debe responder como máximo a 5 preguntas. La primera es de carácter competencial y sin opcionalidad. Las cuatro preguntas restantes constan de dos opciones y se debe elegir una de las dos propuestas (A o B).
CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.
TIEMPO: 90 minutos.

1.- En relación con la Inmunología y las Biomoléculas:

La celiaquía es una enfermedad que se desencadena por la intolerancia a la ingestión de gluten. El gluten es la principal proteína de almacenamiento que se encuentra en los granos de trigo, formado principalmente por gliadinas y gluteninas que pueden funcionar como epítopos inmunológicos. En los individuos que presentan esta enfermedad, la ingesta de gluten provoca altos niveles de IgA y la destrucción de las microvellosidades intestinales, alterando la absorción de nutrientes y ocasionando graves deficiencias nutricionales en vitaminas B_6, B_{12} y D, fibra, calcio, hierro, ácido fólico, ácidos grasos omega-3, etc.

a) **Razone si la celiaquía pertenece al tipo de patología del sistema inmune denominado inmunodeficiencia o al de autoinmunidad, explicando la razón por la que considera que no pertenece al otro tipo (0,5 puntos).**
b) **Indique el tipo de molécula al que pertenece la IgA y describa brevemente su estructura (0,75 puntos).**
c) **Explique por qué las vitaminas son consideradas nutrientes esenciales. Indique el tipo de vitaminas al que pertenecen la vitamina B_{12} y la vitamina D (0,5 puntos).**
d) **Explique la importancia que tiene una ingesta apropiada de ácidos grasos omega-3 (poliinsaturados) para la salud (0,25 puntos).**

2.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

2.A.- En relación con la información genética de los seres vivos:

a) **Siendo 3'GCTTTACCATACCCCAGAATGTGGAATCTTC-5' la secuencia de la cadena molde de un fragmento de ADN, indique la secuencia, polaridad y fracción de purinas y pirimidinas de la hebra codificante (0,5 puntos).**
b) **Indique la secuencia y polaridad del ARNm que corresponde al ADN de doble hebra del apartado a). Indique la secuencia y sentido de la proteína codificada por este ARNm desde el codón de inicio, Cite el nombre del enlace característico que une los aminoácidos entre sí (0,75 puntos).**
c) **Describa brevemente los principales eventos que suceden en cada una de las tres fases de la traducción del mensaje genético (0,75 puntos).**

Primera base		Segunda base: U	C	A	G	Tercera base
	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C
		Leu	Ser	STOP	STOP	A
		Leu	Ser	STOP	Trp	G
	C	Leu	Pro	His	Arg	U
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
		Ile	Thr	Asn	Ser	C
		Ile	Thr	Lys	Arg	A
		Met	Thr	Lys	Arg	G
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U
		Val	Ala	Asp	Gly	C
		Val	Ala	Glu	Gly	A
		Val	Ala	Glu	Gly	G

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

2. B.- En relación con las mutaciones:

a) Defina brevemente cada uno de los cuatro tipos principales de mutación cromosómica y la consecuencia en la ganancia o pérdida, si la hubiera, de material genético de cada una de ellas (1 punto).

b) Defina qué es una mutación espontánea y cómo puede aparecer en el genoma. Indique los tres tipos de agentes mutagénicos responsables de las mutaciones inducidas y ponga un ejemplo de cada uno de ellos (1 punto).

3.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

3.-A.- En relación con la biología celular:

George Palade describió por primera vez los ribosomas asociados al retículo endoplásmico en 1955 y en 1974 recibió el premio Nobel de Fisiología.

a) Describa la estructura general de un ribosoma e indique los tipos de biomoléculas que lo componen (0,5 puntos).

b) Describa el proceso de formación o biogénesis de los ribosomas en las células eucarióticas (0,5 puntos).

c) Indique todos los compartimentos de una célula eucariótica vegetal que contienen ribosomas (0,5 puntos).

d) Describa la función de los ribosomas, en relación con el dogma central de la biología molecular. Indique que diferencias existen en el destino de los productos de su actividad, según estén libres en el citosol o asociados al retículo endoplásmico (0,5 puntos).

3. B.- En relación con la biología celular:

a) Un paciente con una enfermedad mitocondrial experimenta fatiga crónica y debilidad muscular. Se proponen varias líneas de investigación para descubrir una terapia para esta enfermedad mitocondrial. Seleccione la que le parezca más adecuada y justifique su respuesta (0,25 puntos).
   - Investigación de una terapia basada en activadores de la glicosilación.
   - Investigación de una terapia basada en las enzimas de la glucolisis.
   - Investigación de una terapia basada en activadores del complejo ATP sintasa.
   - Investigación de una terapia basada en fármacos que modifiquen la funcionalidad de los receptores HLA.

b) Indique las principales características estructurales y funcionales, específicas de la membrana mitocondrial interna (0,5 puntos).

c) En un experimento se van a utilizar tres vesículas artificiales con distinta composición en su membrana:
   - Vesícula A: con ácidos grasos saturados y sin colesterol.
   - Vesícula B: con ácidos grasos insaturados y sin colesterol.
   - Vesícula C: con ácidos grasos saturados y con colesterol.

   Justifique cuál de ellas es la más fluida. Justifique cuál será la más apta para realizar la endocitosis y la exocitosis (0,75 puntos).

d) Algunas sustancias tóxicas de origen vegetal implican la pérdida de la función de los centriolos. Explique brevemente dos consecuencias que tendría sobre una célula animal la exposición a este tipo de sustancias (0,5 puntos).

4.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

4. A.- En relación con el metabolismo:

Los camellos y dromedarios son animales adaptados a la vida en climas áridos. Ambas especies pueden sobrevivir en los desiertos sin beber durante largos periodos de tiempo y su alimentación, frecuentemente se compone de vegetales salobres o con poca cantidad de agua. En un estudio

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

sobre estos animales se han obtenido los siguientes datos sobre su metabolismo a partir de diferentes nutrientes:

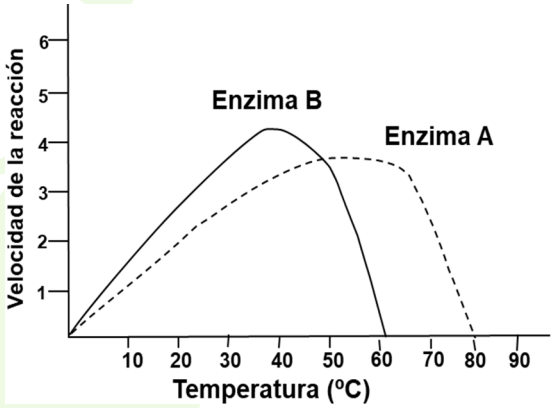
Tipo de nutriente consumido	Producción metabólica de agua por gramo de nutriente	Oxígeno consumido por gramo de nutriente	Energía producida por gramo de nutriente
Almidón	0,6 g	820 cm^3	4 kcal
Triglicéridos	1,07 g	2020 cm^3	9 kcal
Proteínas	0,41 g	970 cm^3	4 kcal

a) Justifique por qué se produce mayor cantidad de agua a partir de los lípidos que de los glúcidos (0,5 puntos).
b) Con los datos de la tabla, justifique por qué los camellos pueden estar sin beber durante largos periodos de tiempo (0,25 puntos).
c) Explique en qué fase de la respiración celular se produce la mayor cantidad de H_2O (0,5 puntos).
d) Indique la vía metabólica específica del catabolismo de los ácidos grasos (0,25 puntos).
e) Explique la razón por qué el catabolismo de los ácidos grasos consume una mayor cantidad de oxígeno que la de otros nutrientes (0,5 puntos).

4. B.- En relación con el metabolismo:

La siguiente gráfica muestra la actividad enzimática de dos enzimas a diferentes temperaturas.

a) Razone cuál de las dos enzimas pertenece a un organismo termófilo (0,5 puntos).
b) Explique la disminución de la actividad de la enzima B a la izquierda y a la derecha de su temperatura óptima (0,5 puntos).
c) Indique otro factor físico-químico distinto a la temperatura que puede afectar a la actividad de la enzima. Explique cómo lo hace (0,5 puntos).
d) Indique cómo se denomina el lugar específico de la enzima al que se une el sustrato (0,25 puntos).
e) Defina coenzima (0,25 puntos).



5.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

5. A.- Respecto a las técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones:

a) El término CRISPR hace referencia a determinadas secuencias de ADN distribuidas en el genoma de los organismos procariotas. Indique cuál es la función de dichas secuencias dentro de las células bacterianas (0,25 puntos).
b) Qué función tienen las proteínas Cas en el sistema CRISPR-Cas de las bacterias (0,25 puntos).
c) El sistema CRISPR-Cas ha sido adaptado y convertido en una nueva tecnología de ingeniería genética para ser utilizada en células eucariotas. Indique qué permite hacer esta nueva herramienta biotecnológica y mencione una aplicación de la misma en medicina (0,5 puntos).
d) En la tecnología del ADN recombinante se requiere el uso de enzimas de restricción. Defina "sitio de restricción" e indique en qué pasos del proceso de clonación de un fragmento de ADN tendrían que utilizarse enzimas de restricción (0,5 puntos).
e) Mencione dos aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la industria farmacéutica y otras dos en agricultura (0,5 puntos).

5. **B.- Con respecto a la biotecnología y las industrias alimentarias:**
   a) **Indique dos similitudes y dos diferencias entre las reacciones de la fermentación alcohólica y las de la láctica, empleadas habitualmente en la industria alimentaria (1 punto).**
   b) **Para elaborar un yogur casero, la reacción de fermentación se suele llevar a cabo a una temperatura de 35-40 °C durante unas ocho horas. Explique qué sucedería si dicho proceso se realizase a una temperatura de 70-75 °C (0,5 puntos).**
   c) **Razone qué ocurriría en el caso de que la fermentación se realizase a 10-15 °C (0,5 puntos).**

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

SOLUCIONES

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

El estudiante debe responder como máximo a 5 preguntas. La primera es de carácter competencial y sin opcionalidad. Las cuatro preguntas restantes constan de dos opciones y se debe elegir una de las dos propuestas (A o B).

CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos.

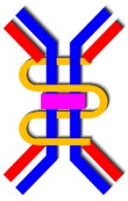
1.- En relación con la Inmunología y las Biomoléculas:

La celiaquía es una enfermedad que se desencadena por la intolerancia a la ingestión de gluten. El gluten es la principal proteína de almacenamiento que se encuentra en los granos de trigo, formado principalmente por gliadinas y gluteninas que pueden funcionar como epítopos inmunológicos. En los individuos que presentan esta enfermedad, la ingesta de gluten provoca altos niveles de IgA y la destrucción de las microvellosidades intestinales, alterando la absorción de nutrientes y ocasionando graves deficiencias nutricionales en vitaminas B_6, B_{12} y D, fibra, calcio, hierro, ácido fólico, ácidos grasos omega-3, etc.

a) Razone si la celiaquía pertenece al tipo de patología del sistema inmune denominado inmunodeficiencia o al de autoinmunidad, explicando la razón por la que considera que no pertenece al otro tipo (0,5 puntos).
b) Indique el tipo de molécula al que pertenece la IgA y describa brevemente su estructura (0,75 puntos).
c) Explique por qué las vitaminas son consideradas nutrientes esenciales. Indique el tipo de vitaminas al que pertenecen la vitamina B_{12} y la vitamina D (0,5 puntos).
d) Explique la importancia que tiene una ingesta apropiada de ácidos grasos omega-3 (poliinsaturados) para la salud (0,25 puntos).

a) Es una enfermedad autoinmune ya que no puede diferenciar lo propio de lo extraño, siendo las gliadinas y gluteninas los autoantígenos en estos pacientes. Por esa razón, no es una inmunodeficiencia porque el sistema inmunitario del paciente que padece celiaquía no presenta ni ausencia ni disfunción de algunos de sus componentes.

b) La IgA es una proteína perteneciente al grupo de los anticuerpos o inmunoglobulinas. La estructura general de los anticuerpos está formada por dos cadenas pesadas (H) y dos cadenas ligeras (L). Éstas a su vez, constan de una zona constante y una zona variable que es específica para que se pueda unir al antígeno correspondiente. La unión de estas cadenas entre sí, se realiza mediante enlaces de puentes disulfuro (-S-S-). Hay una zona llamada bisagra que tiene gran flexibilidad que se deforma y adapta cuando se une el antígeno (Ag). La IgA en concreto está formada por un dímero.



c) Las vitaminas son esenciales porque, en el caso de los seres humanos, no podemos fabricarlas; siendo necesaria tomarlas en los alimentos.
La vitamina B_{12} está dentro del grupo de las hidrosolubles y la vitamina D dentro de las liposolubles.

d) Es importante tomarlos en la dieta porque al igual que pasa con las vitaminas, el ácido omega-3 no se sintetiza en el cuerpo y sin embargo es beneficioso para múltiples funciones como cardiovasculares, es antiinflamatorio, es esencial en la función cerebral y neurológica, etc.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

2.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

2.A.- En relación con la información genética de los seres vivos:

a) Siendo 3'GCTTTACCATACCCCAGAATGTGGAATCTTC-5' la secuencia de la cadena molde de un fragmento de ADN, indique la secuencia, polaridad y fracción de purinas y pirimidinas de la hebra codificante (0,5 puntos).

b) Indique la secuencia y polaridad del ARNm que corresponde al ADN de doble hebra del apartado a). Indique la secuencia y sentido de la proteína codificada por este ARNm desde el codón de inicio. Cite el nombre del enlace característico que une los aminoácidos entre sí (0,75 puntos).

c) Describa brevemente los principales eventos que suceden en cada una de las tres fases de la traducción del mensaje genético (0,75 puntos).

Primera base	Segunda base: U	Segunda base: C	Segunda base: A	Segunda base: G	Tercera base
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

a) La secuencia de la hebra codificante es:

5'CGAAATGGTATGGGGTCTTACACCTTAGAAG3'

Para determinar la fracción de las purinas y pirimidinas, solo tenemos que contar en el caso de las purinas las A y G y en el caso de las pirimidinas, el número de C y T y relacionarlas con el total de bases.

Contamos y nos sales:

31 bases en la cadena

Purinas (A + G) = 18 → fracción: $\frac{18}{31}$ Pirimidinas (C + T) = 13 → fracción: $\frac{13}{31}$

b) La secuencia del ARNm la sacamos a partir de la hebra molde que es la que nos dan en el enunciado y que va en dirección 3' → 5' y teniendo en cuenta la complementariedad de las bases: A – U y G – C

5' CGAAAUGGUAUGGGGUCUUACACCUUAGAAG 3'

Teniendo en cuenta el código genético, vemos que el codón de inicio es el AUG y corresponde a la Metionina (met), a partir de ahí, vamos viendo en la tabla los tripletes que salen y los aminoácidos que son, sabiendo que la polaridad es del péptido que sales es Nt → Ct. Paramos la traducción en el codón UAG que como vemos es un codón de fin.

Nt … Met-Val-Trp-Gly-Leu-Thr-Pro Ct..

El enlace que une los aminoácidos entre sí para formar el péptido es el enlace peptídico.

c) El proceso de traducción consta de tres etapas: Iniciación, elongación y fin.

Iniciación: El ARNm se une a la subunidad pequeña del ribosoma. Por otro lado, el ARNt ya ha formado el aminoacil-ARNt, el cual tiene un brazo que porta el aminoácido, el anticodón que es complementario al codón del ARNm. Cuando ya se han unido se acopla la subunidad grande del ribosoma, formando lo que se llama complejo activo o complejo ribosomal o complejo de iniciación.

Elongación: En esta etapa, van entrando los aminoácidos correspondientes a los codones que se encuentran en el ARNm y siempre del mismo modo:

- Se une el aminoacil-ARNt correspondiente al sitio A del complejo ribosómico.
- Cuando están ocupados el sitio P y el A del complejo de activación, se produce el enlace peptídico entre los aminoácidos (en un primer paso entre la metionina y el aminoacil-ARNt que se encuentra en el sitio A). Se forma un dipéptido que se queda en el sitio A. El ARNt vacío pasa al sitio E del ribosoma en donde se facilita su salida.
- El último paso es la translocación, que consiste en el movimiento del ribosoma a lo largo del mensajero de modo que el anticodón que se ha leído sale del ribosoma, el dipéptido pasa de estar en el centro A al centro P, y así el centro A queda libre para la entrada de otro aminoacil-ARNt.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

Finalización: En el ARNm hay unos codones de fin o terminación que no tienen complementario para ningún ARNt. Cuando llegan alguno de estos codones, el polipéptido que está unido al ARNt se separa del ribosoma mediante la intervención de los factores de fin y la energía proporcionada por el GTP. La enzima peptidil-transferasa hidroliza el enlace que mantiene unido al ARNt con el péptido. Por último, se separa el ARNm del ribosoma y las dos subunidades.

2.B.- En relación con las mutaciones:

a) Defina brevemente cada uno de los cuatro tipos principales de mutación cromosómica y la consecuencia en la ganancia o pérdida, si la hubiera, de material genético de cada una de ellas (1 punto).

b) Defina qué es una mutación espontánea y cómo puede aparecer en el genoma. Indique los tres tipos de agentes mutagénicos responsables de las mutaciones inducidas y ponga un ejemplo de cada uno de ellos (1 punto).

a) Las mutaciones cromosómicas son:
- Inversión: un fragmento gira 180º y por tanto queda invertido con respecto al resto del cromosoma. Estas inversiones pueden producir, durante la meiosis, bucles que darán lugar a cromosomas inviables. A su vez pueden ser **inversiones paracéntricas** si no incluye al centrómero en la inversión o **pericéntricas** si lo incluye.
- Translocaciones: se producen cambios de posición de un fragmento del cromosoma afectado, que puede ser en un cromosoma, en cromosomas homólogos o en cromosomas no homólogos. En este caso, también podemos diferencias las **translocaciones recíprocas**, en donde dos cromosomas intercambian fragmentos o las **transposiciones**, en cuyo caso un fragmento de un cromosoma pasa a otro sin producirse intercambio y eso sí genera un acortamiento o ampliación del cromosoma.
- Deleciones: pérdida de un fragmento del cromosoma de modo que se pierde todo el contenido que puedan tener los genes afectados. En el caso de ser individuos homocigotos, este tipo de mutación puede ser letal.
- Duplicaciones: se repite un fragmento de un cromosoma en el mismo o en otro.

b) Una mutación espontánea es aquella que se produce por causas naturales, afecta a la secuencia de ADN y pueden producirse por errores en la replicación, en la reparación de errores o en la recombinación.
Los agentes mutagénicos son:
- **Químicas**: son sustancias que reaccionan con el ADN y producen inserciones, sustituciones o deleciones. Ej.: Agentes intercalantes que se intercalan entre dos bases produciendo cambios en la pauta de lectura.
- **Físicas**: son radiaciones de alta energía que dañan el ADN como las radiaciones ultravioletas que pueden formar dímeros de timina.
- **Biológicos**: como el virus de la hepatitis pueden producir mutaciones que provocan cambios en la expresión de los genes aumentando la posibilidad de producir cáncer de hígado.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

3.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

3.-A.- En relación con la biología celular:

George Palade describió por primera vez los ribosomas asociados al retículo endoplásmico en 1955 y en 1974 recibió el premio Nobel de Fisiología.

a) Describa la estructura general de un ribosoma e indique los tipos de biomoléculas que lo componen (0,5 puntos).

b) Describa el proceso de formación o biogénesis de los ribosomas en las células eucarióticas (0,5 puntos).

c) Indique todos los compartimentos de una célula eucariótica vegetal que contienen ribosomas (0,5 puntos).

d) Describa la función de los ribosomas, en relación con el dogma central de la biología molecular. Indique que diferencias existen en el destino de los productos de su actividad, según estén libres en el citosol o asociados al retículo endoplásmico (0,5 puntos).

a) Los ribosomas son estructuras de forma más o menos esféricas y que solo se ven al microscopio electrónico. Constan de dos subunidades, mayor y menor, que normalmente están separadas excepto cuando intervienen en el proceso de traducción (formando proteínas) que se juntan. Se encuentran en todos los seres vivos, tanto en seres eucariotas como procariotas, aunque se diferencian por su coeficiente de sedimentación (tiene que ver con su volumen y peso molecular). Los ribosomas eucariotas tienen 80 S y los procariotas 70S.
Están formados por agua, ARNr y proteínas.

b) La biogénesis de los ribosomas en eucariotas es un proceso complejo en donde se deben suceder varios procesos, en primer lugar, se produce la transcripción del ARNr en el nucléolo y su posterior maduración mediante procesos de cortar y pegar, luego entran unas proteínas ribosomales al nucléolo que se ensamblan con el ARNr; por último, se produce la exportación y maduración de las subunidades ribosomales hacia el citoplasma.

c) Pueden estar:
- Dispersos por el citoplasma
- Pegados a la cara externa del retículo endoplasmático formando el retículo endoplasmático rugoso.
- Pegados a la membrana externa del núcleo, en la cara que da al citoplasma.
- En el interior de las mitocondrias y
- En el interior de los cloroplastos.

d) Los ribosomas intervienen en el proceso de traducción, es decir, en la formación de las proteínas. Las que están dispersas en el citoplasma pueden desempeñar funciones estructurales o enzimáticas, por ejemplo en procesos como la glucólisis y las que están asociadas al retículo endoplasmático pueden formar parte de las proteínas de la membrana de algún orgánulo celular, o pueden ser secretadas al exterior como las hormonas o pueden ser enviadas a orgánulos que hacen funciones específicas como los lisosomas.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

3. B.- En relación con la biología celular:

a) Un paciente con una enfermedad mitocondrial experimenta fatiga crónica y debilidad muscular. Se proponen varias líneas de investigación para descubrir una terapia para esta enfermedad mitocondrial. Seleccione la que le parezca más adecuada y justifique su respuesta (0,25 puntos).

- **Investigación de una terapia basada en activadores de la glicosilación.**
- **Investigación de una terapia basada en las enzimas de la glucolisis.**
- **Investigación de una terapia basada en activadores del complejo ATP sintasa.**
- **Investigación de una terapia basada en fármacos que modifiquen la funcionalidad de los receptores HLA.**

b) Indique las principales características estructurales y funcionales, específicas de la membrana mitocondrial interna (0,5 puntos).

c) En un experimento se van a utilizar tres vesículas artificiales con distinta composición en su membrana:

- **Vesícula A: con ácidos grasos saturados y sin colesterol.**
- **Vesícula B: con ácidos grasos insaturados y sin colesterol.**
- **Vesícula C: con ácidos grasos saturados y con colesterol.**

Justifique cuál de ellas es la más fluida. Justifique cuál será la más apta para realizar la endocitosis y la exocitosis (0,75 puntos).

d) Algunas sustancias tóxicas de origen vegetal implican la pérdida de la función de los centriolos. Explique brevemente dos consecuencias que tendría sobre una célula animal la exposición a este tipo de sustancias (0,5 puntos).

a) La investigación que es más adecuada es la terapia basada en activadores del complejo ATP sintasa porque al tener una enfermedad mitocondrial, se ve afecta la capacidad de la célula para producir energía. Eso es debido a que, como sabemos, las mitocondrias son las principales generadoras de ATP mediante la fosforilación oxidativa a través del complejo ATP sintasa. Cataliza la conversión de ADP en ATP utilizando el gradiente de protones generado por la cadena de transporte de electrones.

b) La característica más relevante de la membrana interna de la mitocondria es que contiene unos plegamientos, llamados crestas mitocondriales que aumentan la superficie de la membrana. Funcionalmente se caracteriza porque allí se encuentra la ATP sintasa que forma ATP; se produce la fosforilación oxidativa que es la formación de ATP a partir de la energía producida en transferencia de electrones de un metabolito a otro en la cadena de transporte de electrones.

c) La vesícula más fluida es la B porque al contener ácidos grasos insaturados, éstos no se compactan al tener insaturaciones entre sus carbonos (enlaces dobles y triples) y les hace tener una fluidez mayor a la membrana de la vesícula. Por otro lado, al no tener colesterol, los componentes de la membrana se pueden mover más debido a que precisamente el colesterol lo que hace es dar rigidez y estabilidad a la membrana.
En cuanto a cuál es más apta para realizar endocitosis y exocitosis, también es la B porque al ser más fluida, se pueden formar invaginaciones que darán lugar a la formación de vesículas endocíticas o exocíticas más fácilmente.

d) Los centriolos son fundamentales para formar parte del citoesqueleto y en la formación del huso acromático en la división celular. Si se produce una pérdida de su función, la célula no podrá distribuir bien los orgánulos dentro del citosol porque no podrá formar microtúbulos, así como estará perjudicada la formación de cilios y flagelos.
En cuanto a la división celular, al no poder formar el huso que entre otras funciones sirve para el reparto del material genético dentro de las nuevas células, se producirá una desorganización y errores en la segregación cromosómica.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

4.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

4. A.- En relación con el metabolismo:

Los camellos y dromedarios son animales adaptados a la vida en climas áridos. Ambas especies pueden sobrevivir en los desiertos sin beber durante largos periodos de tiempo y su alimentación, frecuentemente se compone de vegetales salobres o con poca cantidad de agua. En un estudio sobre estos animales se han obtenido los siguientes datos sobre su metabolismo a partir de diferentes nutrientes:

Tipo de nutriente consumido	Producción metabólica de agua por gramo de nutriente	Oxígeno consumido por gramo de nutriente	Energía producida por gramo de nutriente
Almidón	0,6 g	820 cm^3	4 kcal
Triglicéridos	1,07 g	2020 cm^3	9 kcal
Proteínas	0,41 g	970 cm^3	4 kcal

a) Justifique por qué se produce mayor cantidad de agua a partir de los lípidos que de los glúcidos (0,5 puntos).
b) Con los datos de la tabla, justifique por qué los camellos pueden estar sin beber durante largos periodos de tiempo (0,25 puntos).
c) Explique en qué fase de la respiración celular se produce la mayor cantidad de H_2O (0,5 puntos).
d) Indique la vía metabólica específica del catabolismo de los ácidos grasos (0,25 puntos).
e) Explique la razón por qué el catabolismo de los ácidos grasos consume una mayor cantidad de oxígeno que la de otros nutrientes (0,5 puntos).

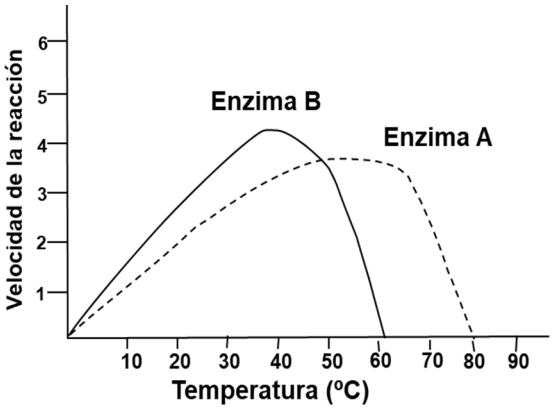
a) Se produce más agua porque los lípidos estructuralmente tienen más H que los glúcidos, por lo tanto, pueden aportar más H para que se unan con el O y así formar H_2O y también porque en el proceso de catabolismo de los lípidos (primero en el β-oxidación y luego en el ciclo de Krebs) se produce más cantidad de electrones procedentes del NADH y $FADH_2$ que son aceptados por el O_2 para formar agua; los glúcidos solo producen los NADH y $FADH_2$ de la glucólisis y el ciclo de Krebs en pequeñas cantidades.
b) Por la grasa que contienen en sus jorobas y que cuando la necesitan pueden metabolizarla produciendo agua.
c) En la cadena de transportes de electrones, en la fosforilación oxidativa. El O_2 es el último aceptor de electrones y H^+ produciendo agua.
d) Es la β-oxidación de los ácidos grasos, llamada también Hélice de Lynnen
e) Al ser moléculas con gran cantidad de carbonos, necesitan más oxígenos para su oxidación en la fosforilación oxidativa. Esto se debe a que la oxidación de los ácidos grasos implica la transferencia de una mayor cantidad de electrones en la cadena respiratoria, y por tanto, necesita más cantidad de oxígeno para que se pueda llevar a cabo la fosforilación oxidativa y producir ATP.

4.B.- En relación con el metabolismo:

La siguiente gráfica muestra la actividad enzimática de dos enzimas a diferentes temperaturas.

a) Razone cuál de las dos enzimas pertenece a un organismo termófilo (0,5 puntos).
b) Explique la disminución de la actividad de la enzima B a la izquierda y a la derecha de su temperatura óptima (0,5 puntos).
c) Indique otro factor físico-químico distinto a la temperatura que puede afectar a la actividad de la enzima. Explique cómo lo hace (0,5 puntos).
d) Indique cómo se denomina el lugar específico de la enzima al que se une el sustrato (0,25 puntos).
e) Defina coenzima (0,25 puntos).

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES



a) Es la enzima A porque los organismos termófilos viven a altas temperaturas y esta enzima tiene su máxima actividad enzimática entre 60 – 70ºC siendo su temperatura de desnaturalización más alta.
b) Antes de alcanzar la máxima actividad de la enzima, no se ha producido la saturación de la enzima con el sustrato y después hay factores que intervienen en su actividad que pueden llegar a desnaturalizar a la enzima como la Tª o la presencia de inhibidores que hacen que la velocidad de la reacción sea menor.
c) Cambios en el pH de la disolución. La enzima se desnaturaliza provocando alteraciones en su estructura que altera su funcionalidad y pueden hacer que la enzima no reconozca a su sustrato.
d) Se llama centro activo
e) Una coenzima es una molécula orgánica no proteíca que se unen de forma débil y temporal a la apoenzima (parte proteica de una enzima) y que actúa transfiriendo átomos o grupos. Ej.: ATP, NAD, NADP, FAD.

5.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

5. A.- Respecto a las técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones:

a) El término CRISPR hace referencia a determinadas secuencias de ADN distribuidas en el genoma de los organismos procariotas. Indique cuál es la función de dichas secuencias dentro de las células bacterianas (0,25 puntos).
b) Qué función tienen las proteínas Cas en el sistema CRISPR-Cas de las bacterias (0,25 puntos).
c) El sistema CRISPR-Cas ha sido adaptado y convertido en una nueva tecnología de ingeniería genética para ser utilizada en células eucariotas. Indique qué permite hacer esta nueva herramienta biotecnológica y mencione una aplicación de la misma en medicina (0,5 puntos).
d) En la tecnología del ADN recombinante se requiere el uso de enzimas de restricción. Defina "sitio de restricción" e indique en qué pasos del proceso de clonación de un fragmento de ADN tendrían que utilizarse enzimas de restricción (0,5 puntos).
e) Mencione dos aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la industria farmacéutica y otras dos en agricultura (0,5 puntos).

a) Repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente presentes en el ADN bacteriano. Forman un sistema defensivo natural contra las infecciones víricas. Se podría decir que es un sistema inmunitario adaptativo que se encuentra en bacterias y arqueas.
b) Las proteínas cas almacenan fragmentos de ADN del fago como memoria de la infección. Los reconocen y luego los cortan.
c) Se utiliza para la edición genética en células eucariotas, de este modo se modifican los genes de una manera precisa. Esta tecnología se puede usar para corregir mutaciones genéticas o en el tratamiento de enfermedades como el cáncer.
d) Un sitio de restricción es una secuencia específica dentro de ADN que es reconocida por las

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

enzimas de restricción y cortada por las mismas. Estas enzimas se cortan el trozo de ADN de interés, preparan al vector de clonación, cortando por el sitio que lleva la misma secuencia del ADN y así se inserta el fragmento del ADN que queremos clonar.

e) En la industria farmacéutica se pueden usar para la obtención de insulina o de hormona del crecimiento y en la agricultura se obtienen plantas resistentes a los insectos como la patata o al maíz al insertarles el gen Bt o también en la creación de plantas que llevan genes que les permiten desarrollar medicamentos como algunos tomates que producen interferón.

5.B.- Con respecto a la biotecnología y las industrias alimentarias:

a) Indique dos similitudes y dos diferencias entre las reacciones de la fermentación alcohólica y las de la láctica, empleadas habitualmente en la industria alimentaria (1 punto).

b) Para elaborar un yogur casero, la reacción de fermentación se suele llevar a cabo a una temperatura de 35-40 °C durante unas ocho horas. Explique qué sucedería si dicho proceso se realizase a una temperatura de 70-75 °C (0,5 puntos).

c) Razone qué ocurriría en el caso de que la fermentación se realizase a 10-15 °C (0,5 puntos).

a) Dos similitudes pueden ser que ambos son procesos que ocurren en anaerobiosis en el citosol de las células produciéndo NAD^+ y que son producidos por microorganismos.
En cuanto a las diferencias; en la fermentación láctica se produce ácido láctico mientras que en la alcohólica se produce etanol y CO_2 y otra diferencia son los microorganismos que la producen, bacterias en la fermentación láctica y levaduras y hongos en la alcohólica.

b) Si aumenta la temperatura hasta los 70-75°C, pueden suceder dos cosas que hace que la producción del yogur no se lleve a cabo, una es que los microorganismos que hacen la fermentación (Lactobacillus p.ej.) no sobreviven a temperaturas tan altas y otra es que la enzima que produce el ácido láctico, la lactasa, se desnaturaliza a esas temperaturas.

c) A esa temperatura el yogur tampoco se puede hacer porque se tardaría mucho tiempo en formarse ya que las enzimas que producen lactato necesitan más temperatura para llegar a su actividad máxima lo que produce un riesgo de contaminación que estropearía el producto y porque las bacterias que intervienen en el proceso viven a mayor rango de temperatura (superados los 35°C).

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES